



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11087774 A**(43) Date of publication of application: **30.03.99**

(51) Int. Cl. **H01L 33/00**
G09G 3/20
G09G 3/32

(21) Application number: **10193976**(71) Applicant: **NICHIA CHEM IND LTD**(22) Date of filing: **09.07.98**(72) Inventor: **NAGAI YOSHIFUMI**(30) Priority: **09.07.97 JP 09183292****(54) LED DISPLAY DEVICE AND SEMICONDUCTOR DEVICE**

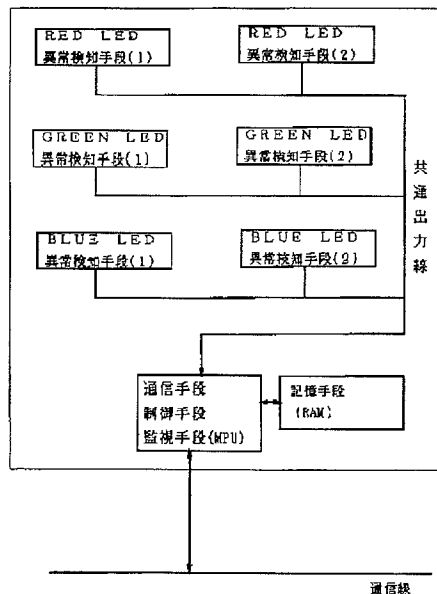
abnormality sensing means can be reduced, while circuitry can be simplified.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a LED display device which can specify light emission diode which does not light or emits undesirable light with relatively simple circuitry and also which can display in full colors and can be easily large-sized by providing a monitor means for monitoring an abnormal signal from a common output line synchronously with driving of each light emitting diode.

SOLUTION: First, a MPU comprising an arithmetic device shared with a communication means is driven by a test mode to control light-up of a light emitting diode, and also abnormality of the light emitting diode lit up synchronously with it is sensed. Abnormality sensing means 1,2 are constituted to be connected synchronously with a light-up output terminal. Signals from the abnormality sensing means 1, 2 are temporarily stored in a memory means comprising a RAM or the like. At this time whether the light emitting diode such as the MPU has been driven or whether abnormality of the abnormality sensing means 1, 2 or the like has been sensed can be stored. Thus the number of the



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-87774

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51) Int.Cl.⁹
H 0 1 L 33/00
G 0 9 G 3/20
3/32

識別記号
6 7 0

F I
H 0 1 L 33/00 J
G 0 9 G 3/20 6 7 0 A
3/32 A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-193976

(22) 出願日 平成10年(1998) 7月9日

(31) 優先権主張番号 特願平9-183292

(32) 優先日 平9 (1997) 7月9日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000226057

日亜化学工業株式会社

徳島県阿南市上中町岡491番地100

(72) 発明者 永井 芳文

徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

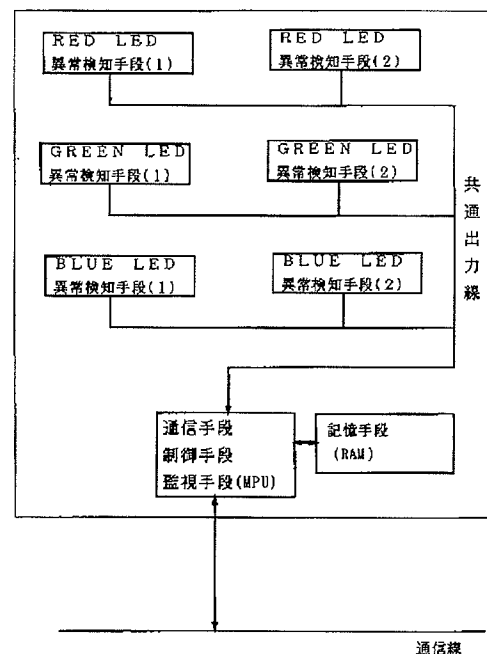
(54) 【発明の名称】 LED表示装置及び半導体装置

(57) 【要約】

【課題】複数の発光ダイオードの中から異常（不点灯や所望外の発光など）のある発光ダイオードを比較的簡単な構成で特定することができるLED表示装置を提供するものである。

【解決手段】ドットマトリックス状に配置された複数の発光ダイオードと、各発光ダイオードをそれぞれ独立に発光可能な駆動手段とを有するLED表示装置である。特に、各発光ダイオードに対応して異常を検出し異常信号を出力する異常検知手段、複数の異常検知手段と並列接続され異常信号を共通に出力させる共通出力線、共通出力線と接続され各発光ダイオードの駆動に同期して共通出力線からの異常信号を監視する監視手段を有する。

LED表示装置



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ドットマトリックス状に配置された複数の発光ダイオードと、各発光ダイオードをそれぞれ独立に発光可能な駆動手段とを有するLED表示装置であって、前記各発光ダイオードの異常を検出し異常信号を出力する異常検知手段と、複数の前記異常検知手段が並列接続され異常信号を共通に出力させる共通出力線と、該共通出力線と接続され前記各発光ダイオードの駆動に同期して前記共通出力線からの異常信号を監視する監視手段とを有するLED表示装置。

【請求項2】 前記異常検知手段は、オープンコレクタ型回路で構成されており、各異常検知手段からの出力が共通出力線にワイヤードOR接続されて監視手段に入力される請求項1記載のLED表示装置。

【請求項3】 前記異常が発光ダイオードへ流れる電流の開放及び／又は短絡である請求項1記載のLED表示装置。

【請求項4】 前記異常検知手段は、各発光ダイオードを点灯させる駆動手段の出力に少なくとも1つ以上の基準電圧を持つ電圧比較回路を具備する請求項1記載のLED表示装置。

【請求項5】 前記異常検知手段は、各発光ダイオードを点灯させる駆動手段に制御電流検出回路を具備する請求項1記載のLED表示装置。

【請求項6】 複数の機能素子をそれぞれ独立して駆動可能な駆動手段と、該駆動手段に対応して前記機能素子の異常を個々に検出できる異常検知手段を有する半導体装置であって、前記異常検知手段の最終出力回路は、オープンコレクタ型複数と回路で構成されており、且つ各異常検知手段からの出力はOR接続されることを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、機能素子の1種であるLED（以下、発光ダイオードとも呼ぶ。）を縦横複数並べたドットマトリックス状に配置し、文字や図形などの各種データを表示できるLED表示装置などに係わり、特に、複数の発光ダイオードの中から異常（不点灯や所望外の発光など）のある発光ダイオードを比較的簡単な構成で特定することができるものである。

【0002】

【従来技術】今日、RGB（赤色、緑色、青色）がそれぞれ1000mcd以上におよぶ超高輝度に発光可能な発光ダイオードが開発された。これに伴いRGBが発光可能な発光ダイオードをドットマトリックス状に並べ所望に点灯させることで種々の文字や画像情報などが多数の者に視認できるフルカラーLED表示装置が可能となった。LED表示装置が大型化、フルカラー化するにつれ、より高品質に表示できる表示装置に対する社会の要求がますます高まりつつある。

【0003】フルカラー表示装置の一例として、RGBの発光ダイオードを組み合わせて1絵素としたものがある。各絵素は、縦横16×16のドットマトリックス状に配置させ表示画像の一部を構成するものが挙げられる。個々の発光ダイオードは、エポキシ樹脂などで覆われ内部に半導体素子であるLEDチップを配している。LEDチップは、LEDチップの各電極とそれぞれ金線、半田やAgペーストなどを利用してリードフレームなどと電気的に接続させて導通をとってある。同様に、各発光ダイオードのリードフレームは基板と半田などにより接続される。また、各発光ダイオードの点灯／消灯を行う駆動手段が構成された基板とも電気的に接続される。

【0004】駆動手段は入力データに基づいて各発光ダイオードの点灯時間を演算し、各発光ダイオードを駆動する。発光ダイオードがドットマトリックス状に配置された基板と、電気的に接続された駆動手段を有する基板とでLEDモジュールを形成させることができる。LEDモジュールはそれぞれ2以上電気的に接続されると共に、各LEDモジュールを制御する制御装置にも接続される。LEDモジュールは、制御装置から順次連続して画像データや文字データなどが送信される。各LEDモジュールは、例えば16×10個で一体となり全体としてLEDディスプレイを構成する。このようなLEDディスプレイに表示データを流すことで種々のデータを表示することができる。

【0005】このようなLEDディスプレイを構成する発光ダイオードの数は、極めて多い。また、温湿度サイクルの厳しい野外など様々な環境下で使用される。そのため、LEDディスプレイの形成時や使用中に発光ダイオード内外での電気接続が短絡（ゴミなどの電気接触によるリークなど）する或いは開放（断線や接触不足など）する、さらには半導体素子自体が損傷する場合がある。この場合、部分的に発光ダイオードが不点灯になる、或いは発光輝度が大きく低下するなどの場合がある。LED表示装置に画像抜け（部分的に不点灯LEDがあること）や画像むら（部分的に輝度の低いLEDがあること）があると目立ち画像品質上好ましくない。発光ダイオードの不良箇所は、各発光ダイオードを点灯させることにより比較的簡単に発見することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、全ての発光ダイオードを駆動させ肉眼で発光状態を確認することは極めて煩雑な作業となる。また、大型ディスプレイがビルボードなどに設置された後では、正確に異常箇所を検知することができないという問題が生ずる。

【0007】次に、発光ダイオードの動作確認をする電流検出回路を設け異常箇所を特定する方法が考えられる。各電流検出回路からのデータは、演算回路に送られどの発光ダイオードに動作不良があるかを判別するが考

えられる。これによりある程度の数の発光ダイオードを持ったLED表示装置では、異常箇所を特定することができる。

【0008】しかしながら、発光ダイオードの動作を確認する各電流検出回路からのデータは、各発光ダイオードごとにありこれらを監視するために各電流検出回路から監視手段にそれぞれ一対一に接続させなければならない。LEDディスプレイやLEDユニットでは使用される発光ダイオードの数が極めて多く異常検知手段を構成する回路が複雑かつ大型化し現実的ではない。そのため、異常検知手段を構成する回路の簡略化とLEDディスプレイの大型化とは共に達成することが難しい。即ち、フルカラーやマルチカラー化及びLEDディスプレイが大型化するにつれ接続が極めて多くなり、回路構成が複雑になるという欠点を持つ。

【0009】特に、LEDディスプレイに用いられる発光ダイオードの数は、RGBにそれぞれ一個ずつ用いたとしても例えば、 16×16 のドットマトリックスを縦10横16枚並べる場合、 $16 \times 16 \times 3$ 色分 $\times 10 \times 16$ として122,880個以上に及ぶ場合がある。そのためフルカラー化、より大型化したLEDディスプレイにおいては、上記構成の異常検知では十分でなく更なる優れたLED表示装置が求められている。本発明は、以上の点に鑑み、不点灯や所望外の発光をする発光ダイオードを比較的簡単な回路構成で特定することができ、かつフルカラー化や大型化が容易なLED表示装置を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明はドットマトリクス状に配置された複数の発光ダイオードと、各発光ダイオードをそれぞれ独立に発光可能な駆動手段とを有するLED表示装置である。特に、各発光ダイオードの異常を検出し異常信号を出力する異常検知手段と、複数の異常検知手段が並列接続され異常信号を共通に出力させる共通出力線と、共通出力線と接続され前記各発光ダイオードの駆動に同期して共通出力線からの異常信号を監視する監視手段とを有するLED表示装置である。

【0011】本発明の構成とすることにより、各異常検知手段から監視手段への接続を極めて簡略化することができる。LED表示装置を大型化させ発光ダイオードの数が増えたとしても異常を監視する監視手段に入力されるデータは一にすることができる。そのため複数の異常検知手段から監視手段にそれぞれ一対一に接続させることなく回路構成を簡略化し大型化、フルカラー化に対応したLED表示装置とすることができる。また、異常検出を発光ダイオードの点灯に同期することにより、異常の生じた発光ダイオードなどを簡単に特定することができる。

【0012】本発明の請求項2に記載のLED表示装置は異常検知手段が、オープンコレクタ型回路で構成され

ており、各異常検知手段からの出力が共通出力線にワイヤードOR接続されて監視手段に入力される。これにより、各種画像データなどを表示可能なLED表示装置をより大型化したとしても簡略化可能な回路とすることができる。

【0013】本発明の請求項3に記載のLED表示装置は、発光ダイオードへ流れる電流の開放及び／又は短絡を異常として検知する。これにより、発光ダイオードの故障モードを特定することができる。

【0014】本発明の請求項4に記載のLED表示装置は、異常検知手段が各発光ダイオードを点灯させる駆動手段を構成するトランジスタのコレクタなどの出力に少なくとも1つ以上の基準電圧を持つ電圧比較回路を具備している。これにより、より簡単な構成のLED表示装置とすることができる。

【0015】本発明の請求項5に記載のLED表示装置は、異常検知手段が各発光ダイオードを点灯させる駆動手段を構成するトランジスタに制御電流検出回路を具備している。より簡単な構成のLED表示装置とすることができる。

【0016】本発明の請求項6に記載の半導体装置は、複数の機能素子をそれぞれ独立して駆動可能な駆動手段と、該駆動手段に対応して前記機能素子の異常を個々に検出できる異常検知手段を有する半導体装置である。特に、異常検知手段の最終出力回路は、オープンコレクタ型回路で構成されており、かつ各異常検知手段からの出力はOR接続される。これにより、複数の機能素子の異常を比較的簡単な装置で発見することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明者は、種々の実験の結果、各発光ダイオードの異常を検出させる異常検知手段からの出力を共通化させると共に各発光ダイオードの駆動と同期させることにより比較的簡単な構成で各発光ダイオードの異常場所を特定できることを見いだし本願発明を成すに至った。

【0018】即ち、発光ダイオードの異常を検知する複数の異常検知手段からの配線を異常を監視する監視手段にそれぞれ複数接続させるのではなく、複数の異常検知手段と並列接続された共通出力線を監視手段に接続させる。これにより異常検知手段が多くなったとしても回路構成を極めて簡単にできる。また、ある特定した発光ダイオードを駆動させたときにおける異常を駆動に同期して検出することで異常箇所を特定することができる。

【0019】以下、本発明の一例を図5に示す。半導体装置は、ダイナミック駆動可能なドットマトリクス状に配置された発光ダイオードとそれぞれ電氣的に接続されている。半導体装置は、駆動トランジスタにより駆動手段を構成するセグメントドライバー504と一対一に対応して異常検知手段501が設けられている。異常検知手段501は、それぞれ開放を検知する回路と短絡

を検知する回路からなる。半導体装置は、各異常検知手段501から開放検知出力504にOR回路で接続させた構成となっている。同様に各異常検知手段501から短絡検知出力505にOR回路で接続させた構成となっている。

【0020】ここで、発光ダイオード201の動作状態が内部回路やLEDチップ自体の損傷などにより所望通りに点灯しなければ、これを異常検知手段501が検知して異常信号を出力する。半導体装置の開放検知出力504と短絡検知出力505は、各発光色の発光ダイオードごとに不示図の共通出力線に接続できる。そのため各異常検知手段501はそれぞれ共通出力線にワイヤードOR接続され、どれか一か所の発光ダイオード201に異常があればそれを監視している監視手段にて検出することができる。特定の発光ダイオード201の点灯時に監視手段（不示図）を監視することにより、LEDディスプレイのどのLEDモジュールに異常があるか検出することできる。同様にLEDモジュールのどの発光ダイオードに異常があるかを検出することができる。各発光ダイオード201を検知する異常検知手段がすべて共通出力線により監視手段によって電氣的に接続されている。このため監視手段は、少なくとも1本の共通出力線により全ての発光ダイオード201の異常を検出することができる。また、発光ダイオードの点灯と同期させることにより発光ダイオードのどの場所に異常があるのかを容易に判断することができる。さらに、異常検知手段からの出力によりどのような故障が生じたのかを検知することもできる。以下、本発明の各構成について詳述する。

【0021】（異常検知手段501）異常検知手段501とは、各発光ダイオード201の点灯／非点灯や輝度の低下などの異常を検知しうるものである。具体的には、各発光ダイオード201の発光や各発光ダイオード201に接続された駆動手段を構成するトランジスタなどに流れる電流や電圧を調べることで開放や短絡を調べることができる。なお、短絡にはグラウンド側に短絡する場合や電源側に短絡する場合も調べることができる。また、発光ダイオード201の発光を太陽電池や光センサーによって直接検知することもできる。何れにしても所望通りの発光を得ることができない発光ダイオード201に対して異常を検知し異常信号を出力しうるものである。

【0022】異常検知手段501は、発光ダイオード201を点灯させる駆動手段を構成するICと一体的に構成することができる。具体的には、図3の如く駆動手段を構成するトランジスタのコレクタとLED201との間に電圧検出回路301として基準電圧を持つ電圧比較回路を構成させる、或いは図4の如く駆動手段を構成するトランジスタのベースに電流検出回路401として制御電流検出回路を構成させることで駆動手段と一体とな

ったICを構成することができる。異常検知手段として働く電圧検出回路301や電流検出回路401のどれか一つが異常を検知することにより出力をHレベルからLレベルにすることができる。即ち、電圧検出回路301や電流検出回路401と接続された各発光ダイオード201のどれか一つに異常があれば出力をLレベルとして異常を共通出力線302を介して監視手段で判断できる。

【0023】また、異常検知手段は発光ダイオードと一対一に設ける必要はなく、駆動手段を構成するIC中などに例えばRGBの発光ダイオードに対応する少なくとも1個ずつの異常検知手段を設けることもできる。この場合、検出させる検知動作に同期して異常検知手段と各発光ダイオードを個々にスイッチングさせるように構成しても良い。これにより、異常検知手段の数を少なくし比較的簡単な構成で異常検知手段を構成することができる。なお、ドットマトリックス状に配置させたRの発光ダイオードに対して1個の異常検知手段を設けた例を図7に示す。

【0024】（監視手段106）監視手段106とは、各発光ダイオード201に設けられた異常検知手段501が並列接続された共通出力線101からの異常信号を監視するものである。発光ダイオードに異常があれば各異常検知手段501から監視手段106に異常信号が送られる。例えば、異常検知手段501を構成するオープンコレクタ型のICの出力OUTがHレベルからLレベルに代わることで監視手段106が異常と判断することができる。また、特定の発光ダイオード201の駆動と同期させ異常を検出することにより、監視手段106はどの発光ダイオードやLEDモジュールなどが駆動されているかを把握することができる。監視手段106は、共通出力線101を介して集中的に管理できるため複数のLEDモジュールを制御する制御手段105中に設けることもできるし、LEDディスプレイを構成する各LEDモジュール毎に設けることもできる。

【0025】ダイナミック駆動の発光ダイオード201は、各LEDモジュールごとにセグメントドライバ204とコモンドライバ203の駆動された交点が点灯する。この交点を点灯させるデータを送付しているときに監視手段106が異常信号を受ければ、異常のある発光ダイオード201箇所を特定することができる。

【0026】異常が特定された発光ダイオード201やLEDモジュール103は、LEDディスプレイに共通して設けられた、或いは各LEDモジュールごとに設けられたRAMなどの記憶手段に記憶させておき所望時に調べることで異常箇所を把握することができる。また、LEDディスプレイに共通して設けられた、或いは各LEDモジュールごとに設けられた記憶手段と接続され有線或いは無線の通信手段により発光ダイオードなどの異常をLED表示装置101を管理するものに転送するこ

ともできる。この場合、異常を知らせるだけでなく異常箇所をも知らせることができる。さらには、異常検知手段501によっては、短絡か或いは開放かの異常モードをも知らせることができる。また、監視手段に異常データが入ることで自動的に表示データの中断、表示内容の変更することもできる。異常検知工程は、LED表示装置101の起動時に行っても良いし、タイマーを設け定期的に行っても良い。さらには、任意にテストパターンを流すことで異常検知を行うこともできる。

【0027】(共通出力線101、302) 共通出力線101、302は、各発光ダイオード201の異常を検出する異常検知手段501と並列接続され異常検知手段501からの異常データを監視手段106に伝達するものである。したがって、複数ある発光ダイオード201のどこかに異常があれば共通出力線101、302を介して監視手段106に異常信号が転送されることとなる。共通出力線101、302は1本で構成してもよいし、RGBの各発光色ごとに分けても良い。また、開放を検知する開放検知出力504用や短絡を検知する短絡検知出力505用に分けても良い。このように所望の特性ごとに複数共通出力線101、302を設けることができる。何れにしても各異常検知手段501から出力される共通出力線101、302は少ない方が良く、この共通出力線101、302と制御手段105との組み合わせによりそれぞれ識別することが可能となる。

【0028】(機能素子) 機能素子とは、発光素子、圧電素子、受光素子、インクジェット等に用いられる昇温素子や液晶装置など電力を供給することにより種々の働きをする素子のことである。特に本発明においては、このような機能素子をドットマトリクス状など2以上の複数用いる装置に利用される。本発明の半導体装置を利用することにより複数ある機能素子のどの機能素子に異常があるかを比較的簡単な回路構成により判断することができる。

【0029】機能素子の一つである発光ダイオード201は、制御手段105から信号に基づき駆動手段により順次駆動可能なものである。したがって、種々の発光が可能な半導体発光素子を利用することができる。発光ダイオードに利用される半導体素子としては、GaP、GaAs、GaN、InN、AlN、GaAsP、GaAlAs、InGaP、AlGaP、AlGaInP、InGaAlNなどの半導体を発光層に利用したものが挙げられる。また、半導体の構造もMIS接合、PIN接合やpn接合を有するホモ構造、ヘテロ構造或いはダブルヘテロ構造のものが挙げられる。

【0030】半導体層の材料やその混晶度により発光波長を紫外光から赤外光まで種々選択することができる。さらに、量子効果を持たせるため発光層を薄膜とした単一量子井戸構造や多重量子井戸構造とすることもでき

る。また、RGBの3原色だけでなく、LEDチップからの光とこれにより励起され発光する蛍光物質との補色により白色が発光可能な発光ダイオードとすることもできる。発光ダイオードは、発光素子であるLEDチップをリードフレームと電気的に接続させると共にモールド樹脂で被覆する構造とすることができる。被覆の形状などにより砲弾型やチップタイプLEDなどの発光ダイオードを構成することができる。

【0031】(駆動手段) 駆動手段とは、機能素子である発光ダイオード201などに電力を供給して所望の発光ダイオード201のみ駆動可能なものである。このような駆動手段は、ダイナミック駆動させるドットマトリクス状に配置した発光ダイオード201の場合、コモンドライバ503とセグメントドライバ504により構成することができる。コモンドライバ及びセグメントドライバをスイッチングさせることにより所望の機能素子を機能させることができる。以下、本発明の具体的実施例について詳述するが、本発明がこの実施例のみに限定されるものでないことは言うまでもない。

【0032】

【実施例】

(実施例1) RGBごとにそれぞれ発光可能な砲弾型発光ダイオード201を利用した。各発光ダイオードは、青色光が発光可能な窒化物半導体であるインジウム・ガリウム・ナイトライドを利用した発光ダイオードと、青色光が発光可能なインジウム・ガリウム・ナイトライドよりもInの組成が多い緑色光が発光可能なインジウム・ガリウム・ナイトライドを利用した発光ダイオード及び赤色光が発光可能なインジウム・ガリウム・アルミニウム砒素半導体素子を利用した発光ダイオードである。このような発光ダイオードをRGB用いて1絵素として構成する。基板上に配置された発光ダイオードは自動実装機により、1絵素を16×16のドットマトリクス状に配置させる。自動半田付け装置により基板に設けられた銅箔パターンとリードフレームとを半田付けする。発光ダイオードが形成された基板を駆動手段と電気的に接続させLEDモジュール103を形成させる。LEDモジュール103は、16×9個並べそれぞれ直接或いは分配ボード104などにより分配され間接的に制御装置105と接続されてLED表示装置100を構成する。

【0033】画像情報などのデータをコンピュータに接続された制御手段であるインタフェースボードによりLEDディスプレイ用に変換する。変換されたデータ102は、制御手段105から各LEDディスプレイの駆動手段に順次入力される。各発光ダイオード201を駆動させる駆動手段は、制御手段から入力された表示データに基づいて、一画面を構成するフレームごとに一定周期で発光ダイオードが点灯され表示データに基づいて消灯する。制御手段がコモンドライバ203及びセグメントドライバ204を駆動させダイナミック駆動させる

ことにより、それぞれの交点に当たる発光ダイオード201を順次点灯及び消灯させることができる。

【0034】本発明の駆動手段を構成するICには、各発光ダイオードのオン/オフを制御する駆動トランジスタに加えて、各駆動トランジスタのコレクタ出力に基準電圧を持つ電圧比較回路301をそれぞれ付加させる。電圧比較回路301は、各発光ダイオード201の異常を検出する異常検知手段501として働く。電圧比較回路301の基準電圧と発光ダイオード201にかかる電圧を比較することで発光ダイオードが短絡している或いは開放しているかを判断することができる。電圧比較回路301の基準電圧と発光ダイオード201の一定の比較値と一致した場合には、異常があると判断して異常信号を出力する。

【0035】電圧比較回路の出力は、オープンコレクタ形を採っている。各発光ダイオードに対応して設けられた電圧比較回路の出力を並列に直接接続し基準電圧V_{cc}と出力OUTとの間に抵抗を接続させる。発光ダイオードに異常があった場合、異常検知手段である電圧比較回路からの出力により出力トランジスタがどれかオンする。各異常検知手段501と接続された共通出力線101、302には、出力トランジスタのうち一つでもオンされると出力OUTがLレベルとなる。共通出力線の電圧を監視している監視手段106は、共通出力線がHレベルからLレベルになったことで異常があったことを判断する。共通出力線に出力された異常信号は、一本の回線を通して異常信号の有無を監視している制御手段105内の監視手段106に入力される。

【0036】この状態では、複数の発光ダイオード201の何れか一つに異常があることが判断される。LED表示装置101のどの発光ダイオードに異常が発生しているかは、LED表示装置のRGBごとにそれぞれ発光ダイオードを順次点灯させる。青色発光ダイオードがドットマトリックス状に配置されたコモンドライバー及びセグメントドライバを順次駆動させる。この点灯に同期して異常があれば異常検知手段から監視手段に異常信号が出力される。異常データが検知された時点での点灯箇所を特定しておく。これにより、LED表示装置の中から異常が生じた発光ダイオードの場所を特定することができる。順次他の色や各LEDモジュール103について異常を検出する。

【0037】こうして特定された発光ダイオードの異常場所は、メモリーに記憶させておく。メモリーを調べることで異常のある発光ダイオードを特定し、特定された異常のある発光ダイオードのみ交換することで、常に表示状態の優れたLED表示装置とすることができる。

【0038】(実施例2) 実施例1の如き、各LEDディスプレイ全体でLED表示装置を構成する代わりに図6の如く、各LEDユニット1つをLED表示装置とした異常検知例を示す。LEDユニットとしてRGBがそ

れぞれ発光可能な発光ダイオードを16×16のドットマトリックス状に配置させる。LEDユニット内部には各発光ダイオードの異常を検知する異常検知手段及び異常を出力する共通出力線が設けられている。また、LEDユニットには共通出力線と接続された通信制御手段及び記憶手段が設けられている。このようなLEDユニットを複数組み合わせることによりLEDディスプレイを構成させてある。

【0039】このようなLEDディスプレイにおける異常検知テスト時の動作を示す。まず、テストモードにより通信手段と共有する演算装置からなるMPUを駆動させ、発光ダイオードの点灯を制御させると共にそれに同期して点灯された発光ダイオードの異常を検知する。異常検知手段は点灯出力端子に同期して接続されるように構成されている。異常検知手段からの信号はRAMなどから構成される記憶手段に一時的に記憶される。この時、MPUがどの発光ダイオードを駆動させていたか、異常検知手段がどの異常を検知したかなどを記憶させることができる。これにより、異常検知手段の数も少なくすることができると共に回路構成をより簡略化させることができる。また、LEDディスプレイの外部と通信線などを經由して記憶した異常データを通信手段から発信することでLEDディスプレイの外部において異常箇所や異常状況などを把握することができる。

【0040】

【発明の効果】本発明の構成とすることにより大型化や極めて数の多い機能素子を利用する半導体装置においても異常のある半導体装置を比較的簡単な構成により検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に用いられるLED表示装置の構成を示す模式的説明図である。

【図2】本発明のLED表示装置に用いられるLEDモジュールの模式的説明図である。

【図3】本発明の半導体装置内の一構成例を示す回路図である。

【図4】本発明の半導体装置内の一構成例を示す別の回路図である。

【図5】本発明の半導体装置内の構成を示す模式的説明図である。

【図6】本発明の別のLED表示装置の構成を示す模式的説明図である。

【図7】本発明の別の異常検知手段の接続を示す模式的説明図である。

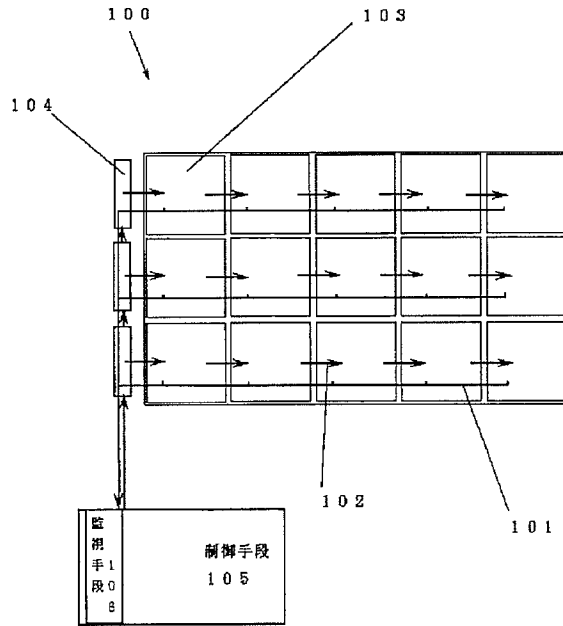
【符号の説明】

100・・・LED表示装置
101、302・・・共通出力線
102・・・表示データ
103・・・LEDモジュール
104・・・分配ボード

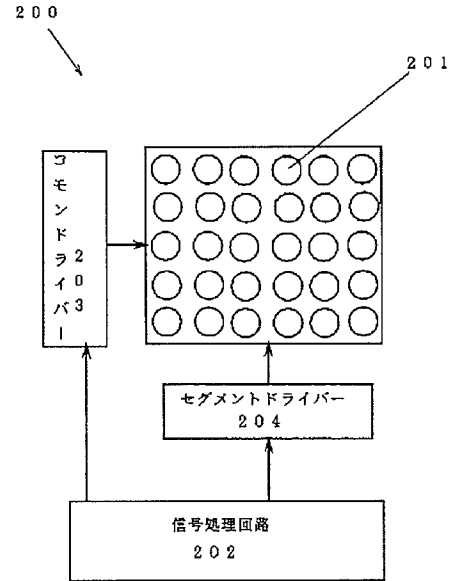
105・・・制御装置
 106・・・監視手段
 200・・・LEDモジュール
 201・・・発光ダイオード
 202・・・信号処理回路
 203、503・・・コモンドライバ

204、504・・・セグメントドライバ
 301・・・電圧検出回路
 401・・・電流検出回路
 501・・・異常検知手段
 504・・・開放検知出力
 505・・・短絡検知出力

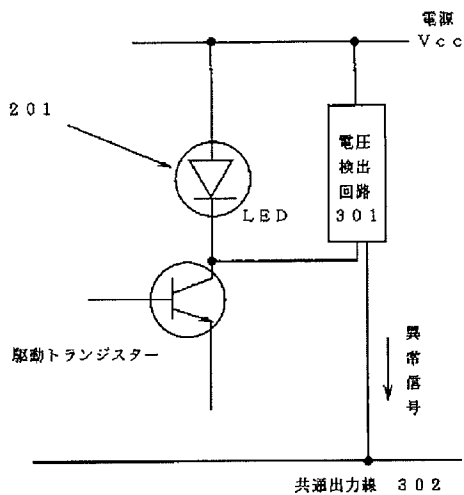
【図1】



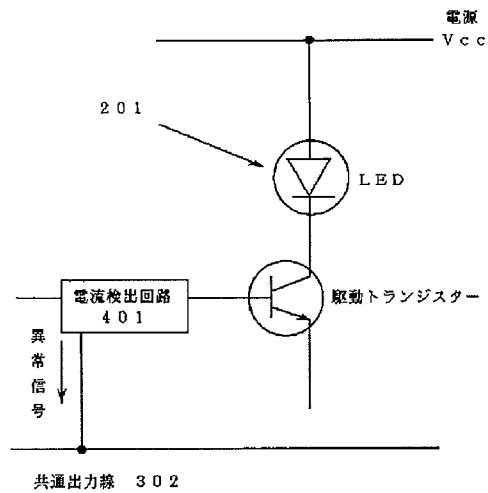
【図2】



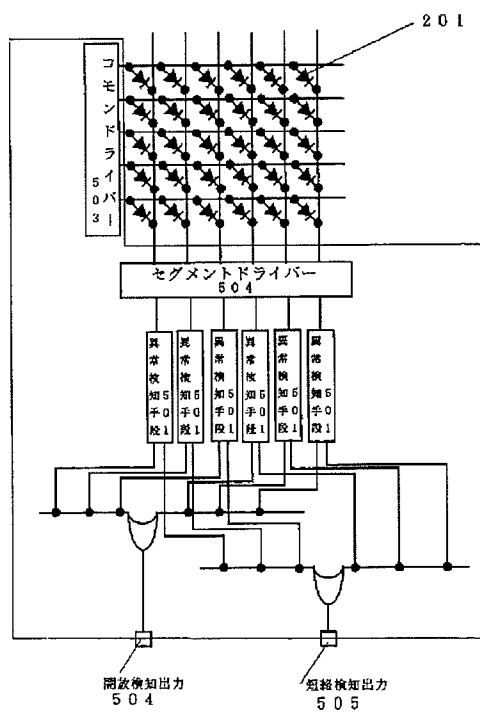
【図3】



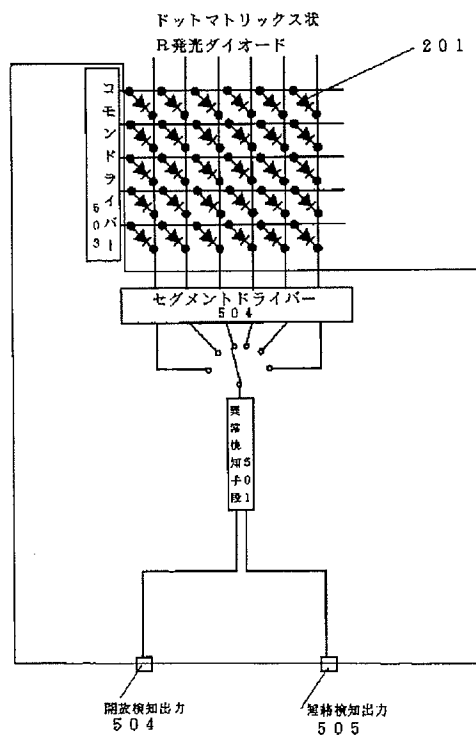
【図4】



【図5】



【図7】



【図6】

LED表示装置

